



AUSLEGESCHRIFT 1 105 486

S 59504 VIIIa/21a⁴

ANMELDETAG: 21. AUGUST 1958

BEKANNTMACHUNG
DER ANMELDUNG
UND AUSGABE DER

AUSLEGESCHRIFT: 27. APRIL 1961

1

Antennenanordnungen im Ultrakurzwellen- oder Dezimeterwellenbereich für Rundfunk- und Fernsehsender od. dgl. werden meist baukastenartig aus sogenannten Einheitsfeldern aufgebaut. Es ist bekannt, daß die Anpassung derartiger Antennenanordnungen an den Sender dadurch verbessert werden kann, daß die Einheitsfelder mit gegenseitiger Phasenverschiebung, insbesondere in Phasennähe, gespeist werden. Damit das Strahlungsdiagramm durch die Phasenverschiebung nicht verändert wird, muß der durch die Phasenverschiebung verursachte Gangunterschied ausgeglichen werden. Dies geschieht dadurch, daß die Strahler in bezug auf die Hauptstrahlrichtung räumlich gegeneinander versetzt werden. Es ist auch bekannt, zum Ausgleich des durch die Phasenverschiebung verursachten Gangunterschiedes an Stelle einer räumlichen Versetzung der Strahler die Phasengeschwindigkeit der von einem Strahler ausgesandten elektromagnetischen Wellen zu verändern. Hierzu werden dem mit voreilender Phase gespeisten Strahler Körper aus dielektrischem Material vorgelagert, durch die die Phasengeschwindigkeit entsprechend verringert wird. Wenn die Strahler aus mehreren Strahlerelementen zusammengesetzt sind, richtet sich die räumliche Versetzung nach den betreffenden Strahlungsschwerpunkten. Als Strahlerelemente werden meist direkt gespeiste oder strahlungsgekoppelte Dipole verwendet sowie Direktoren und Reflektoren, die auch durch Flächen, Gitter od. dgl. sowie ganz oder teilweise durch den Antennenmast gebildet werden können.

Die räumliche Versetzung der Strahler bzw. Strahlerfelder bringt ebenso wie die Anbringung vorgelagerter Körper zur Änderung der Phasengeschwindigkeit in der Praxis schwerwiegende Nachteile mit sich, da hierbei weit ausladende Gebilde am Antennenmast notwendig werden. Aufgabe der Erfindung ist es, die genannten Nachteile zu vermeiden und eine Antennenanordnung mit phasenverschoben erregten Strahlern zu schaffen, bei der die räumliche Versetzung vermieden ist oder wenigstens kleiner gehalten werden kann als bisher. Gemäß der Erfindung, welche sich auf eine Antennenanordnung mit phasenverschoben erregten Strahlern und mit zum Ausgleich des durch die Phasenverschiebung verursachten Gangunterschiedes räumlich gegeneinander versetzten Strahlungsschwerpunkten bezieht, wird dies dadurch erreicht, daß durch die Wahl der Abmessung bzw. Erregung der Strahlerelemente, aus denen die phasenverschoben erregten Strahler zusammengesetzt sind, z. B. durch Verbreiterung bzw. Verschmälerung von Reflektoren, eine gegensinnige elektrische Verlagerung der Strahlungsschwerpunkte im Bereich zwischen den Strahlerelementen erzielt ist,

Antennenanordnung mit phasenverschoben erregten Strahlern

Anmelder:

Siemens & Halske Aktiengesellschaft,
Berlin und München,
München 2, Wittelsbacherplatz 2

Dipl.-Ing. Helmut Laub, München,
ist als Erfinder genannt worden

2

die wenigstens teilweise der erforderlichen Versetzung entspricht. An Stelle einer großen räumlichen Versetzung oder zusätzlich zu einer kleineren Versetzung der Strahler und an Stelle einer unterschiedlichen Phasenbeeinflussung wird also eine gegensinnige elektrische Verlagerung der Strahlungsschwerpunkte angewendet, um den durch die Phasenverschiebung verursachten Gangunterschied wenigstens teilweise auszugleichen. Die elektrische Verlagerung der Strahlungsschwerpunkte durch geeignete Wahl der Abmessungen bzw. Erregung der Strahlerelemente kann z. B. durch Verbreiterung bzw. Verschmälerung von Reflektoren oder Vergrößerung bzw. Verkleinerung von Direktoren erreicht werden. Die gegensinnige Verlagerung der Schwerpunkte erfolgt dabei zweckmäßig so, daß z. B. der Schwerpunkt des mit Phasenvoreilung gespeisten Strahlers in der Hauptstrahlrichtung elektrisch möglichst weit nach hinten und der des mit Phasennacheilung gespeisten Strahlers möglichst weit nach vorn verlagert wird. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß man dem hintenliegenden Strahler einen breiten Reflektor und dem vornliegenden Strahler einen schmalen Reflektor gibt, wobei gegebenenfalls der Antennenmast mit in den Reflektor einbezogen werden kann.

Die Schwierigkeiten, die sich bei phasenverschobener Speisung ergeben können, sind an einem Beispiel an Hand von Fig. 1 erläutert, die eine Sendantenne für das Fernsehband I mit vertikal polarisierter Strahlung zeigt. Bei diesen Antennen dient gewöhnlich der Antennenträger, der hier als ein Rundmast *M* ausgebildet ist, als Reflektor. Der eine Strahler mit bevorzugter Strahlrichtung von etwa ± 90 bis $\pm 110^\circ$ wird durch einen rohrförmigen breitbandigen Ganzwellendipol *G1* gebildet, wobei der lichte Abstand zwischen Dipol und Mast sowie Mast-

durchmesser etwa 0,2 bis 0,3 λ betragen. Durch Vergrößerung des Mastabstandes oder durch Verkleinerung des Mastdurchmessers kann der Hauptstrahlungsbereich vergrößert werden. Eine schärfere Bündelung wird durch Verkleinerung des Mastabstandes oder durch Vergrößerung des Mastdurchmessers erzielt. Zur Erhöhung des Gewinnes können mehrere, z. B. zwölf Dipole übereinander angeordnet werden, von denen lediglich ein zweiter Dipol G2 dargestellt ist. Sollen die Strahlereinheiten einer solchen Antenne zum Zwecke der Anpassungsverbesserung in Phasenquadratur, d. h. mit 90°-Phasenverschiebung, gespeist werden, so müssen zur näherungsweisen Einhaltung des Strahlungsdiagramms die mit -90°, also Phasennacheilung, gespeisten Einheiten gegenüber den mit 0°-Phase gespeisten Einheiten in der Hauptstrahlrichtung versetzt werden. Der Strahlungsschwerpunkt S1 bzw. S2 liegt jeweils etwa in der Mitte zwischen den Dipolen G1 bzw. G2 und dem Mast M. Um die Strahlungsschwerpunkte S1 und S2 um die erforderliche Strecke von $\lambda/4$ gegeneinander zu versetzen, muß deshalb der Dipol G2 um die doppelte Strecke von $\lambda/2$ gegenüber dem Dipol G1 vorgezogen werden. Diese Ausführung erfordert also größere räumliche Versetzung der Dipole G1 und G2, um eine Versetzung der Strahlungsschwerpunkte S um $\lambda/4$ zu erreichen. Ein weiterer Mangel ergibt sich dadurch, daß die Resonanzwiderstände und Resonanzfrequenzen der hintenliegenden Strahler von denen der vorgezogenen Strahler auf Grund der verschiedenen großen Mastabstände abweichen, so daß die Strahler mit verschiedenen dimensionierten Transformations- und Kompensationsleitungen ausgerüstet werden müssen. Die Folge davon ist eine starke Beeinträchtigung der mit der Phasenquadraturspeisung bezweckten Anpassungsverbesserung.

In Fig. 2 ist eine bekannte Ausführungsform in Seiten- und Vorderansicht dargestellt, bei der jedem der Ganzwellendipole G1, G2 ein eigener Reflektor R1 bzw. R2 zugeordnet ist und somit die einzelnen Strahler weitestgehend vom Mast entkoppelt sind. Die aus dem Dipol G1 und dem Reflektor R1 gebildete Einheit gleicht dabei in allen ihren Abmessungen der Einheit aus dem Dipol G2 und dem Reflektor R2. Bei Speisung in Phasenquadratur ist deshalb zwar nur noch eine räumliche Versetzung der beiden Dipole G1, G2 mit ihren Reflektoren R1, R2 um $\lambda/4$ erforderlich, um die Strahlungsschwerpunkte S1 und S2 um $\lambda/4$ gegeneinander zu versetzen, und die versetzten Einheiten besitzen nunmehr gleiche Resonanzwiderstände und gleiche Resonanzfrequenzen, jedoch wird eine derart große Versetzung in den meisten Fällen immer noch Nachteile zur Folge haben.

Eine wesentliche Verbesserung wird durch die Erfindung erzielt, die an Hand von Fig. 3 erläutert ist. Hier sind die Reflektoren R1 und R2 verschieden breit ausgebildet. Dabei ist von der Erkenntnis ausgegangen, daß bei festem Abstand des Dipols vom Reflektor die Lage des Strahlungsschwerpunktes zwischen beiden Elementen, d. h. sein Abstand vom

Reflektor eine Funktion der Reflektorbreite ist. Bei Vergrößerung der Reflektorbreite verlagert sich der Strahlungsschwerpunkt nach hinten in Richtung zum Reflektor, und bei einer Verkleinerung der Reflektorbreite verlagert er sich nach vorn in Richtung zum Dipol. Wenn, wie gezeigt, der zurückgezogene Ganzwellendipol G1 mit einem breiten Reflektor R1 und der vornliegende Ganzwellendipol G2 mit einem schmalen Reflektor R2 ausgerüstet wird, so erreicht man beispielsweise bereits bei einer Versetzung der Dipole G1 und G2 um 0,2 λ eine Versetzung der Schwerpunkte S1 und S2 um die bei Phasenquadraturspeisung erforderliche Strecke von 0,25 λ . Bei diesem Beispiel hat der Reflektor R1 eine Breite von 0,45 λ und der Reflektor R2 eine Breite von 0,15 λ . Die räumliche Versetzung der Strahler ist also durch Anwendung des Erfindungsgedankens um 20% verkleinert worden. In den Reflektor R1 des hintenliegenden Dipols G1 kann der Mast M mit einbezogen werden, oder der Mast kann allein den Reflektor bilden. Die phasenverschobene Speisung der Strahler erfolgt in bekannter Weise aus der Hauptspeisung L durch Verzweigung in Einzelspeisungen L1 und L2, die sich in ihrer Länge um $\lambda/4$ unterscheiden. Der Gedanke nach der Erfindung ist auch auf größere Antennenfelder mit mehreren horizontalen oder vertikalen Dipolen anwendbar und eignet sich sowohl für Richtstrahlantennen mit bevorzugter Abstrahlrichtung als auch für Rundstrahlantennen, bei denen die Felder allseitig um den Mast verteilt sind.

PATENTANSPRÜCHE.

1. Antennenanordnung mit phasenverschoben erregten Strahlern, deren Strahlungsschwerpunkte zum Ausgleich des durch die Phasenverschiebung verursachten Gangunterschiedes räumlich gegeneinander versetzt sind, dadurch gekennzeichnet, daß durch Wahl der Abmessung bzw. Erregung der Strahlerelemente, aus denen die phasenverschoben erregten Strahler zusammengesetzt sind, z. B. durch Verbreiterung bzw. Verschmälerung von Reflektoren, eine gegensinnige elektrische Verlagerung der Strahlungsschwerpunkte im Bereich zwischen den Strahlerelementen erzielt ist, die wenigstens teilweise der erforderlichen Versetzung entspricht.

2. Antennenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlungsschwerpunkt des mit Phasenvoreilung gespeisten hintenliegenden Strahlers durch einen breiten Reflektor in der Hauptstrahlrichtung elektrisch möglichst weit nach hinten und der des mit Phasennacheilung gespeisten vornliegenden Strahlers durch einen schmalen Reflektor möglichst weit nach vorn verlagert ist.

In Betracht gezogene Druckschriften:
Deutsche Auslegeschrift Nr. 1 020 692.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig.1

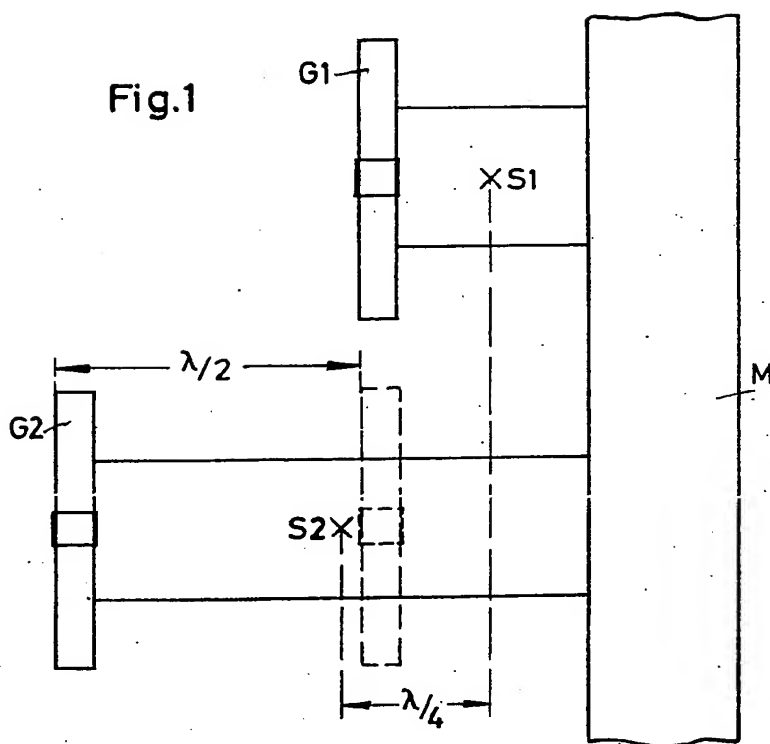
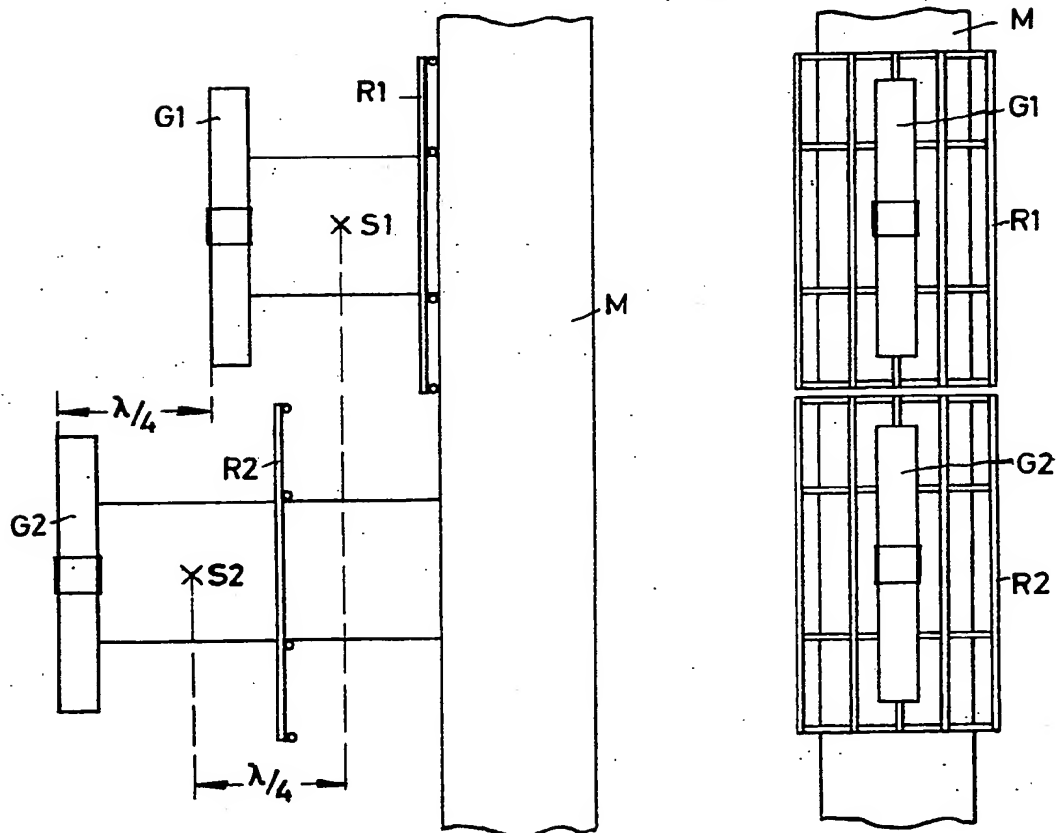


Fig.2



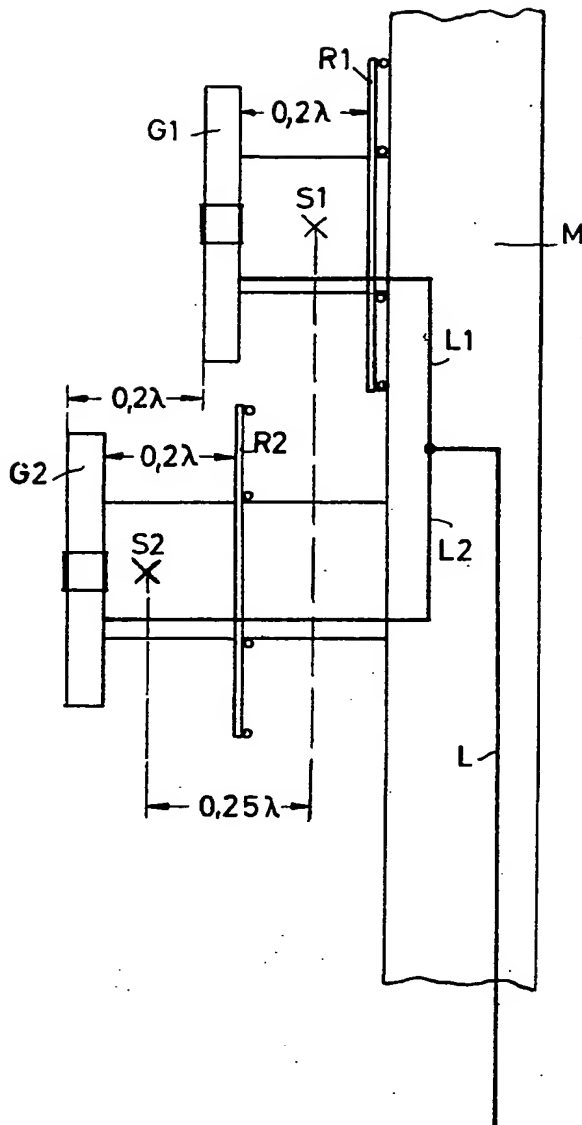


Fig. 3

